

Transmission system for synchronous and asynchronous data portion

Patent number: CN1167551
Publication date: 1997-12-10
Inventor: ACHILLEOUDIS N (NL); DRIEL C J L VAN (NL); GEORGE S V (NL)
Applicant: PHILIPS ELECTRONICS NV (NL)
Classification:
- international: H04J3/16; H04L12/56
- european:
Application number: CN19960191328 19960902
Priority number(s): EP19950402091 19950912

Also published as:

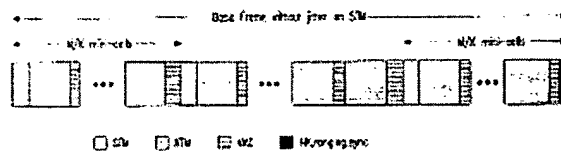
WO9710653 (A)
US6052386 (A1)

A front page is
attached.

Abstract not available for CN1167551

Abstract of corresponding document: **US6052386**

In a transmission system for transmitting synchronous data portions and asynchronous data portions, a transmission frame includes regularly spaced synchronous data portions interleaved with asynchronous data portions. To insure that the packing density of asynchronous data portions is optimal, the position of the synchronous data portions is allowed to deviate from its nominal value to increase the packing rate of the asynchronous data portions.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H04J 3/16

H04L 12/56



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96191328.2

[43]公开日 1997 年 12 月 10 日

[11] 公开号 CN 1167551A

[72]申请日 96.9.2

[30]优先权

[32]95.9.12 [33]EP[31]95402091.3

[86]国际申请 PCT/IB96/00878 96.9.2

[87]国际公布 WO97/10653 英 97.3.20

[85]进入国家阶段日期 97.7.3

[71]申请人 飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 N·阿基利奥迪斯 C·J·L·范德尔
S·V·乔治 P·A·M·范格林斯芬
G·E·特波尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 王忠忠

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 同步和异步数据部分的传输系统

[57]摘要

在一个传输同步数据部分和异步数据部分的系统中, 传输帧包括规则分布的同步数据部分和交织在其中的异步数据部分。在这样一个传输系统中的一个问题是, 异步数据部分的包装密度不是最优的。按照本发明的概念, 同步数据部分的位置被允许偏离其正常值以提高异步数据部分的包装率。

权 利 要 求 书

1. 一种传输系统，包括至少一个发射机，它连接到至少一个接收机，所述的发射机包括帧装配装置，用于装配来自同步数据部分和异步数据部分的帧，发射机进一步包括发送装置，以发送帧到至少一个接收机，其特征是，帧装配装置被安排为在与它们正常位置不同的位置上插入同步数据，以提高在帧中放置异步数据的效率。

2. 按照权利要求1的传输系统，其特征是，帧包括多个基本的数据信元，同步数据部分被第一整数个基本数据信元承载，而异步数据部分被第二整数个基本数据信元承载。

3. 按照权利要求2的传输系统，其特征是，基本数据信元包括一个数据部分类型标识。

4. 按照权利要求2的传输系统，其特征是，多个基本数据信元包括关于帧组成的信息。

5. 一种发射机，包括帧装配装置，用于装配来自同步数据部分和异步数据部分的帧，发射机进一步包括发送装置以发送各帧，其特征是，帧装配装置被安排为在与它们正常位置不同的位置上插入同步数据，以提高在帧中放置异步数据的效率。

6. 一种接收机，用于接收包括同步数据部分和异步数据部分的帧，其特征是，接收机包括帧分解装置，用以从帧中与它们正常位置不同的位置恢复同步数据。

7. 一种传输方法，包括装配来自同步数据部分和异步数据部分的帧，并发送帧到至少一个接收机，其特征是，该方法包括在与它们正常位置不同的位置插入同步数据，以提高在帧中放置异步数据的效率。

8. 一种用于接收包括同步数据部分和异步数据部分的帧的方法，其特征是，接收机包括帧分解装置，用于从帧中与它们正常位置不同的位置恢复同步数据。

9. 一种包括由同步数据部分和异步数据部分的各帧构成的信号，其特征是，同步数据出现在与它们正常位置不同的位置上，以提高在帧中放置异步数据的效率。

说明书

同步和异步数据部分的传输系统

本发明涉及一个传输系统，包括至少一个发射机，它连接到至少一个接收机，所说的发射机包括帧装配装置，用于装配来自同步数据部分和异步数据部分的帧，发射机进一步包括发送装置，以发送帧到至少一个接收机。

这个发明还涉及发射机，接收机，发送方法和用于上述传输系统中的信号。

这样一个系统由 US-A 4,914,650 中可以得知。

未来，通信系统可以汇集成一个单一网络，通过这个网络把所有的用户互连起来。这样的网络必须适于传输象电话、数字电视和数据通信等应用所要求的信号。所有这些应用向网络要求不同类型的服务。电话要求一个低时延、低比特率的连接。数字电视要求一个高很多的比特率，但是能容忍更大的时延。数据业务一般是很突发的，具有很强烈地依赖于所用于的用户应用类型的时延要求。

为了处理所有这些要求，从上面提到的美国专利中知道的传输系统被安排以传输具有为同步数据部分保留的固定位置的信号。信号中剩下的空间可用于异步数据部分，这个部分常常由若干个数据包组成，例如一个 ATM 信元包括一个 5 字节的信头和一个 48 字节的有效负载区。在先有技术的系统中，在两个相连的同步数据部分之间只能放置整数个包，这能造成同样的未使用的空间。

本发明的一个目标是提供一个按照前言的传输系统，其中在传输信号中的未利用空间的量被减少。

因此，按照这个发明的传输系统的特征是，帧装配装置被安排为在与它们正常位置不同的位置上插入同步数据，以提高在帧中放置异步数据的效率。

通过允许同步数据部分的位置不同于它们的正常位置，未利用空间的量被减少了。同步数据的位置以一种自适应的方式选择，以使未利用空间的量最小。为了通知接收机关于同步数据部分的位置，在一个帧的开始可以传输它们的位置的一个指示。或者，能够为同步数据部分提供一个标识符，使接收机识别它们。

一个本发明的实施例的特征是，帧包括多个基本的数据信元，同步数据部分被第一整数个基本数据信元承载，异步数据部分被第二整数个基本数据信元承载。

通过把异步数据部分分成整数个基本数据信元，就可能更多地减少未使用空间，因为现在异步数据部分可以被分离，以允许在其间传输同步数据部分。

现在参照附图更详细地解释本发明。这里表明：

图 1， 本发明能应用其中的一个电信网络的实施例；

图 2， 在一个头端 1 和用户站 8,10,12 间的互连接；

图 3， 在本发明中使用的帧的分级结构；

图 4， 一个按照先有技术的传输系统的帧结构；

图 5， 一个按照本发明的帧结构；

图 6， 一个用于按照图 2 的发射机的处理器中的程序的流程图。

在按照图 1 的使用混合光纤电缆体制的 CATV 系统中，基本上包括一个头端 1，一个主干网络（通常使用光纤），若干个本地节点 3,5,7,9，一个馈送网络（同轴电缆）和分接网络。主干网络通常使用光纤传输技术，但是本发明不限于此。主干网络 2 连接头端 1 和本地节点 3,5,7 和 9。馈送网络连接本地节点和终端放大器 6,14，分接网络连接终端放大器 6,14 和用户 8,10,12。现在，一个本地节点平均服务 500 个用户。十分清楚，在不久的将来同样的本地节点将服务更少的用户。每个本地节点服务的用户数大约以每年 1/2 的比率递减。馈送网络中的放大器是双向的放大器，其中有一个各用户共享的返回信道。

前面描述的网络有一个树和分枝的拓扑结构，因此在树的根（即头端）总有单一的点，如图 1 所示。这意味着中央点还可以被用于集中地处理协议，而不是以一种分布的方式。

这个简单的观察对这个系统非常重要。但这个方法的主要优势是增加的系统灵活性。在上面描述的系统，网络中的节点必须向中央点表示，它们需要一定带宽，但接下来对那些请求的处理和对一个节点带宽的分配是集中地进行的。因此终端仅须知道如何传输请求，无需知道如何处理这些请求。在这个概念中，网络接口单元（NIU's）从属于网络接入控制节点（NACoN）。如果帧被恰当地定义，大多数的协议，如获取接入传输媒介的 MAC 协议，便可以被实现。使用

这个方法有必要定义帧结构，但不必以对 LAN 和 MAN 的传统做法同样的方式来定义协议。这个文件描述帧结构和有必要标准化的功能，以便定义了一个可以安装在运行的和未来的网络上的开放系统。它能支持很多 MAC 协议，因此，根据运营者要提供的服务等级，可以选择一个最佳的 MAC 协议。

按照图 2 的头端包括服务器 16，它被连接到一个发射机 17，发射机包括一个帧装配器 19 和传输装置 20。在这个系统中，分开的下行信道被用于中速和高速数据。但是高速和中速数据有可能被复用传输。头端 1 能被分为两部分。第一部分是高速单向部分，用于广播。它包括头端 1 中的具有帧装配器 17 和传输装置 17 的发射机 17（也被叫做广播网络接入控制节点 (BNACoN)）和用户终端的接收机 32。包括接收装置 32 和帧分解器 31 的接收机 29 也叫做广播网络接口单元 (BNIU)。所述的第一部分是单向的，使用高速调制，大约高达 40Mbits/s。

第二部分是中速双向部分。这包括在头端 1 中的具有帧装配装置 15 和发送装置 22 的发射机 22，和接收机 24。发射机 22 和接收机 24 的组合构成了交互网络接入控制节点 21 (INACoN)。用户站 8 包括一个交互网络接口单元 34 (INIU)。由于发射机 38 和接收机 34 的存在，并具有接收装置 36 和帧分解装置 37，它有对称的双向能力，速率达几 Mbit/s。大多数的对称电信连接（例如电话，可视电话和电视会议）以及交互控制和计算机通信经过这个部分。数据经过本地接入通信系统到达用户的家中，其中各种家用设备可以被连接以用于他们的通信需求。这样设备的例子包括交互图像解码器 40，个人计算机 42 或电话 44。再一次说明，在房间中的连线集成开始之前，这些设备可以通过一个单一的中央节点（如图所示），或是对每个设备使用单独的调制解调器。

为了在一个单一的物理媒介上能发送和接收所有这些不同类型的信号，头端 1 包括一个双工器 26，用户站 8 包括一个双工器 30。

如在介绍中描述的那样，这个网络必须根据所支持的应用，处理不同的业务类型。系统的净比特速率是 1.544 Mbit/s 或 2.048Mbit/s（分别是 T1/E1），以支持类似电话的 STM 业务以及类似数据通信或类似于点播图像所需的控制信号的 ATM 业务。对于信道非常坏的情

况，降为 256kbit/s 速率也是可能的。

一个可能的用于发送装置 20 的调制器/解调器的设计将基于差分 QPSK 调制，其效率大约是 1.5bits/s/Hz。下行传输将是连续的，而上行将是突发的。由于一个混合的光纤同轴缆线网络的布局（树和分枝网络）、其中环路长度以及用户和头端间的衰减是依用户而不同的，因而时间测定、功率测定和一些种类的媒介接入协议必须被实施，以方便地提供上行信道进行有效和可靠的通信。

返回通道的质量不如广播通道的质量。因此，发射机 38 所使用的返回通道的调制是差分 QPSK 调制。整形滤波器是一个具有滚降率为 35% 的奈奎斯特滤波器。下行通道使用具有 DVB 的扰码的 QPSK 调制。基本上讲，在两个方向上，真正的比特率或者是 1.737Mb/s 或者是 2.304Mb/s，以分别支持 T1/E1。考虑到由于其返回通道具有窄带宽、而广播通道具有大带宽的双向电子放大器的非对称传输，可能遇到频率范围的问题。所支持的准确频率范围，在上行方向是 5-65MHz，在下行方向是 47-860MHz。对于大约 2.5Mbit/s 的系统，信道足够平坦，因此不需要均衡。对于更高的速率，一定的均衡可能是必要的。在这种情况下，初始化时可能需要执行附加的均衡步骤。在上行方向的功率变化假定小于 40dB。

在图 3 中，示出帧结构的一般布局。假定上行和下行的一般帧结构是相似的。在帧分级的底层我们有所谓的小信元的结构，它是由 X 字节构成的。一串 M 个小信元形成一个基本帧（BF）。在帧结构的顶部我们有所谓的复帧的结构。一个复帧包括 B 个基本帧。

在图 4 中，显示了两种不同类型的数据、即系统数据和负载数据怎样能够在一个基本帧中传送。在每一类数据中又细分为各信元类型。在系统数据中，我们发现用于同步、测距、内务处理和 MAC 协议的小信元。在负载类中，我们区别用于同步传输模式（STM）业务的小信元和用于其它类型业务的小信元。那些其它的业务都基于异步传输模式（ATM）。因为一般一个 ATM 信元大于一个小信元，一个 ATM 信元将被映射到一串连续的小信元。不同信元类型的分布可以依基本帧而不同，并被头端完全控制。分配用于内务处理、测定、MAC 层和负载的小信元的量适应于实际的需要，甚至对某些信元类型可以是零。所以，帧结构须不被看成一种死结构，而是一种虚的结构，以

易于实现多种业务。然而，在下行和上行结构之间是对应的。一个具有重复率是 B 个基本帧的复帧使对一个特定基本帧的寻址更为容易。这个寻址有利于例如测距、极低比特率的 STM 服务的实现，并有利于在延时要求方面 MAC 信元的灵活使用。

这个系统能工作于两种方式，即一种方式是，如图 4 所示，没有 STM 数据的抖动，另一个方式是，如图 5 所示，允许一定量的 STM 数据的抖动。后一个方式允许一个更有效的在一个基本帧中的其它的非 STM 业务的小信元的映射。在没有抖动的方式中，有可能对于一定的 STM 容量在两个连续的 STM 块间剩下的间隔中不能装入整数个 ATM 信元。这将消耗一定量的 ATM 带宽。借助于允许帧中一定量的 STM 信元位置的抖动，我们能尽可能紧地装配帧。

一般的帧结构用几个参数描述：

M 每个基本帧中小信元的数目

K 每个基本帧中 STM 块的数目 (M/K 必须是整数)

M_{ATM} 用于存储一个 ATM 信元的小信元的数目

N_{ATM} 每个串中 ATM 信元的个数

M_{MAC} 每个串中针对 MAC 的小信元的数目

M_{sys} 每个基本帧中为系统用途 (HK, 测距, 同步) 的小信元的数目

M_{STM} 每个 STM 块中小信元的数目

Mode 运行方式: STM 上无抖动/STM 上允许抖动

δ 与对应的在非抖动方式中的 STM 块相比，在抖动方式中的一个 STM 块中小信元的最大额外时延。这个参数只当 STM 上允许抖动时才有意义。如果 δ 被置为零，无抖动方式就得到了。

一般讲来，下行基本帧将以一个 STM 数据块开始，跟着若干 ATM/MAC 串。一个 ATM/MAC 串是由包括 N_{ATM} 个 ATM 信元的 $M_{ATM} \cdot N_{ATM}$ 个小信元所形式的一串 M_{data} 个小信元，跟着 M_{MAC} 个有 MAC 信息的小信元。这个模式被重复直到基本帧的结束。MAC 部分被用于向所有用户广播上行通信业务的小信元分配信息，以及可能的用于碰撞解决算法的命令。下行基本帧将以系统数据 (如同步字和内务处理) 结束。同步信息在一个复帧中以均匀的间隔出现，这样不必在每个基本帧中出现。内务处理包括所有的物理层数据 (测距偏差，功率

设定, 告警等) 以使这个系统运行。在非抖动方式中的每个基本帧中的 ATM/MAV 串的总数等于:

$$C_{\text{cluster}} = (K-1) \cdot \left\lfloor \frac{M/K - M_{\text{STM}}}{M_{\text{ATM}} \cdot N_{\text{ATM}} + M_{\text{MAC}}} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{M/K - M_{\text{Sys}} - M_{\text{STM}}}{M_{\text{ATM}} \cdot N_{\text{ATM}} + M_{\text{MAC}}} \right\rfloor \quad (1)$$

不言而喻的是, $M/K - M_{\text{Sys}} - M_{\text{STM}}$ 大于或等于零, 因为如果不是这样, 系统小信元和 STM 小信元将不能装配入一个 STM 块。在这个(非抖动)方式中, 在一个基本帧中有 K 个同样的子帧。每个子帧以一个包括 M_{STM} 个小信元的 STM 块开始, 跟着 C_{cluster} 个 ATM/MAC 串。在子帧中剩下的小信元用于 MAC, 除了最后的子帧的一部分也被用于系统目的 (HK, 测距等)。

在抖动方式中, 每个基本帧中的 ATM/MAC 串的数目等于:

$$C_{\text{cluster}} = \left\lfloor \frac{M - M_{\text{Sys}} - K \cdot M_{\text{STM}}}{M_{\text{ATM}} \cdot N_{\text{ATM}} + M_{\text{MAC}}} \right\rfloor \quad (2)$$

在抖动方式中, 一个基本帧以一个 STM 块开始。这个块跟着 C_{cluster} 个 ATM/MAC 串。但是, 在一个大约 M/K 个小信元的间隔上一个 STM 块被放在其间。这个 STM 块被放在一个 ATM/MAC 串中, 但是仅在 ATM 数据包的边界上。STM 块被这样地安置, 以使与一个包括 $\lfloor M_{\text{ATM}}/2 \rfloor$ 个小信元的基本帧的开始相比时有最大的抖动。基本帧以系统数据结束。

这个方法要求或者每个小信元在其信头包括一个信元类型的标识符, 或者一定数量的小信元包含关于每帧信元类型映射的信息。

对于上行和下行方向的帧结构是相似的。对于一个上行帧的信元映射被广播给所有的用户, 以使所有的用户知道他们可以使用哪些小信元和用于什么目的。如果有一些小信元位置由于不恰当的间隔未被分配, 他们将被用于 ATM 或 MAC。

上行帧不需要同步信息, 但是保留了一些空间用于测距的目的。此外, 可以有小信元分配用于内务处理, 在这种情况下, 可用于对接收到的内务处理命令、监视功能、告警等进行确认。帧的一部分被保留给 MAC 层, 即可以保存带宽请求的空间。一个帧的剩下的部分可以被用于各种业务的负载。另外, 如同下行方向, 分配给一定功能的小信元的量可以随每个基本帧而不同, 对某些信元类型可以是零。

按照图 5 的流程图表示一个用于运行一个为实现帧组装置的可编程处理器的程序。按照图 5 的流程图描述了使用抖动和非抖动方式映射不同的信元类型到一个基本帧的可能算法中的一个。首先，用于流程图的参数有下面的意义：

$Y=M/K$: 在一个理想的无抖动的情况下的两个连续的 STM 块间小信元的数目。

ref: 下一个 STM 块的最终起始位置。这个最终起始位置被表示为从帧开始的小信元的数目。

offset: 一定类型的信元串的开始位置，例如 STM 块的开始，ATM 串的开始，ATM 信元的开始，MAC 信元的开始或者 HK 信元的开始。同样，这个开始点被表示为从帧开始的小信元的数目。

i_block: 计数器， $0, 1, \dots, K-1$ 。这个计数器指示了实际的 STM 块的数目。

i_atm: 置于下一个 STM 块前的被分割的 ATM 串中的 ATM 信元的数目。

i_mac: 置于下一个 STM 块前的所分离的 ATM 串中的 MAC 信元的数目。

一个帧以一个 STM 块开始。在指令 50 中，若干变量被初始化。下一个 STM 块的最终开始位置用参数 ref 计算。这个参数用 delta 初始化，（ $\text{delta} \geq 0$ ），指示相对于理想的无抖动情况所允许的最大时延（单位是微信元）。在指令 50 中，变量 i_block 被置为零，以指示帧的开始。变量 i_atm 和 i_mac 被置为 N_{atm} 和 N_{mac} 以指示原则上所有的 ATM 块和 MAC 块将被放于下一个 STM 块之前。最后，在指令 50 中，在一个 ATM/MAC 串中的小信元的数目 M_{clus} 被计算。

在指令 51 中，计数器的值 i_block 与 K 相比较。如果 i_block 等于 K，那么当前帧的构造完成，程序以执行指令 53 终止。

每当一个新的 STM 块被放置时，“ref”在指令 54 中被增量“ $Y=M/K$ ”。参数“offset”在指令 54 中首先以一个 STM 块“Mstm”的大小被增量。然后，它以由一个来自分离的 ATM 串的剩下的 ATM 信元的数目（ $(M_{\text{atm}} - i_{\text{atm}}) \cdot M_{\text{atm}}$ ）和剩下的 MAC 信元的数目（ $M_{\text{mac}} - i_{\text{mac}}$ ）进行增量。在指令 55 中，检查当前的块是否是一个帧的最后块。如果是，那么变量“ref”被减量 M_{sys} ，以使空间被

用于系统信息（图 4 和 5 中的 HK，测距，同步）。然后算法装入尽可能多的 ATM/MAC 串（决定于“ref”的值）。在指令 58 中，参数“offset”被以 Mclus 增量直到没有完整的新 ATM/MAC 串装入（ $\text{offset} + \text{Mclus} < \text{ref}$ ；在指令 57 中被检查）为止。下一个 ATM/MAC 串被分离。首先，程序试图放置从这个串来的尽可能多的 ATM 信元。这在指令 59 和 60 中进行。在指令 59 中通过比较“offset+Matm”与“ref”来检查是否有为用于一个 ATM 信元的空间。在所有的 ATM 信元能放置的情况下，剩下的间隙被尽可能多的 MAC 信元填充。然后它放置 STM 块，并重复整个过程。

在指令 61 中检查是否一个帧的最后一段要被放置。如果是，参数“ref”在指令 62 中被减量“delta”，在程序的结尾，在指令 53 中变量“offset”被增量“Msys”。这些指令的原因是，一个帧必须正常地结束，另外在一个帧的最后一段还要放置 HK 信元。

在指令 63 中检查是否当前 ATM/MAC 串的所有 ATM 信元被放置，或者是否已经到达了最后一块。在两种情况下，剩下的空间被填入尽可能多的 MAC 信元。这在指令 64 和 65 中进行。在指令 64 中通过比较“offset”与“ref”来检查是否还有空间可用。如果还有空间可用（“offset” < “ref”），则下一个 MAC 信元被放置，变量“offset”和“i_mac”被增量。最后计数器 i_block 增量 1，而程序在指令 51 处继续。

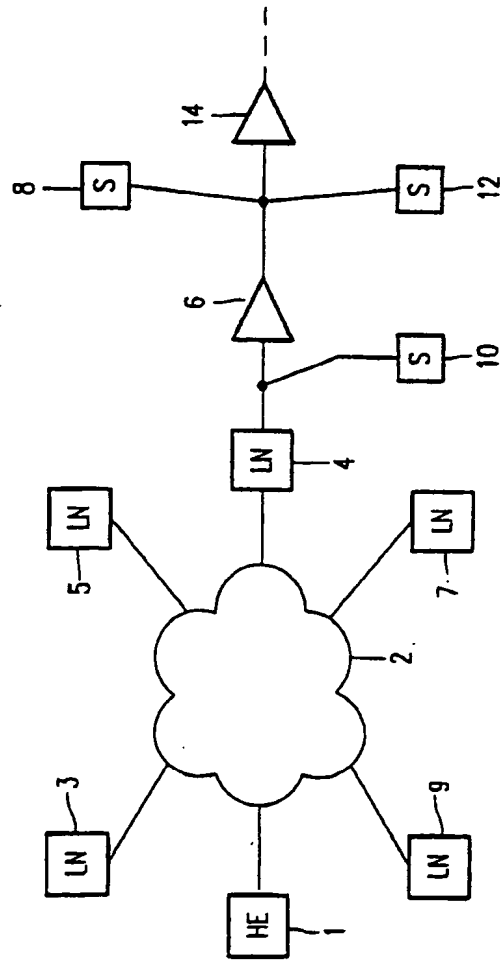


图 1

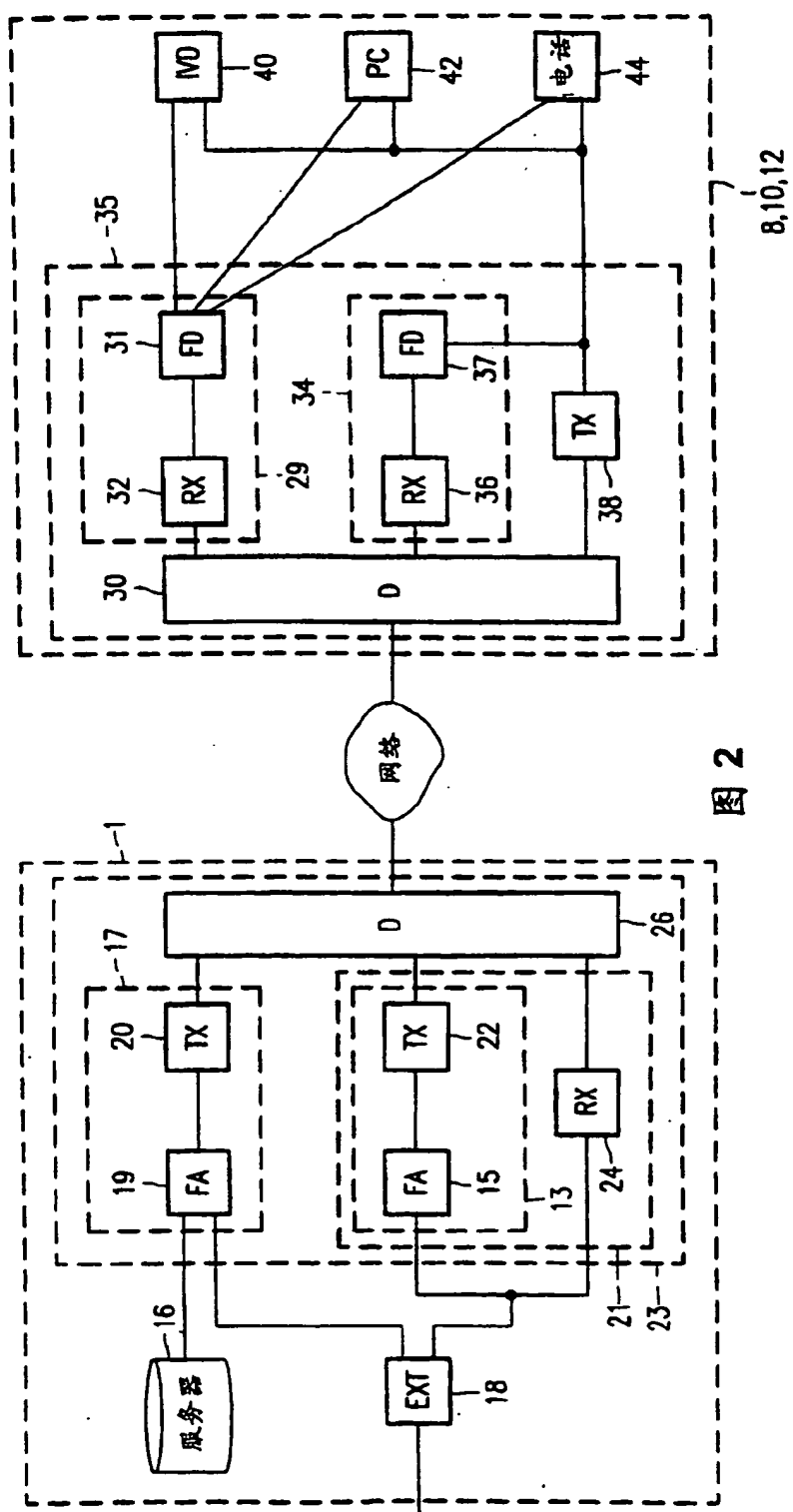


图 2

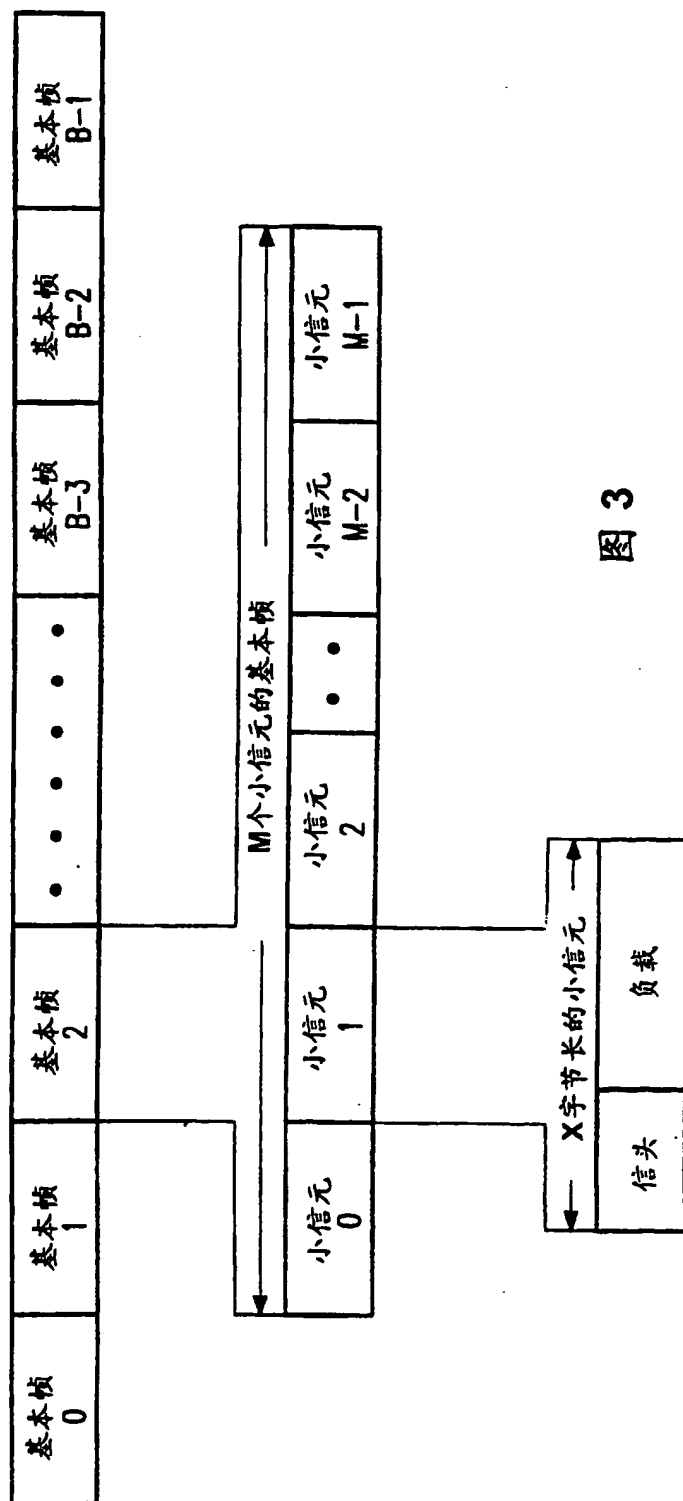


图 3

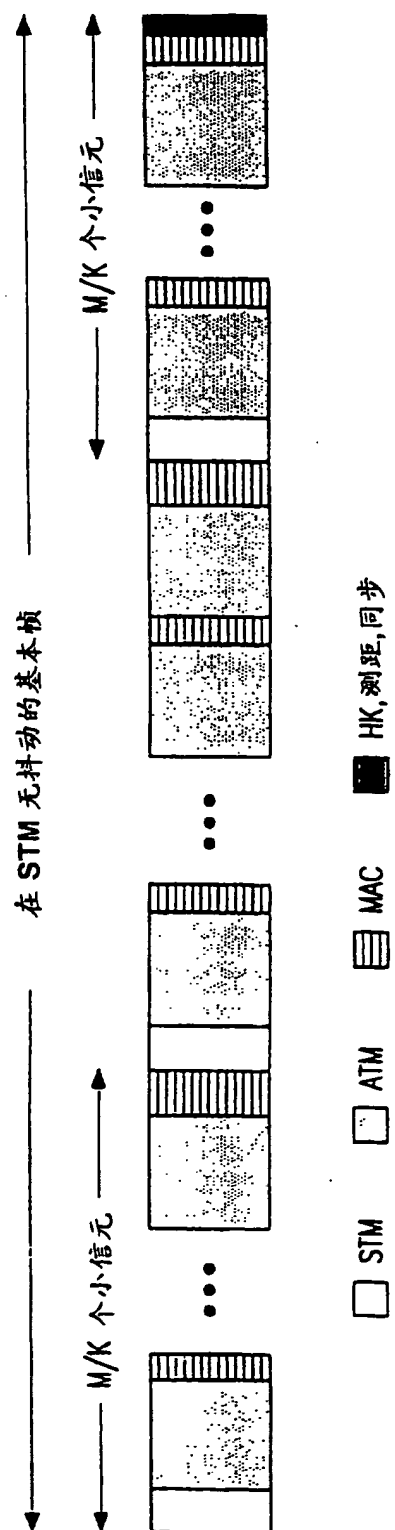


图 4

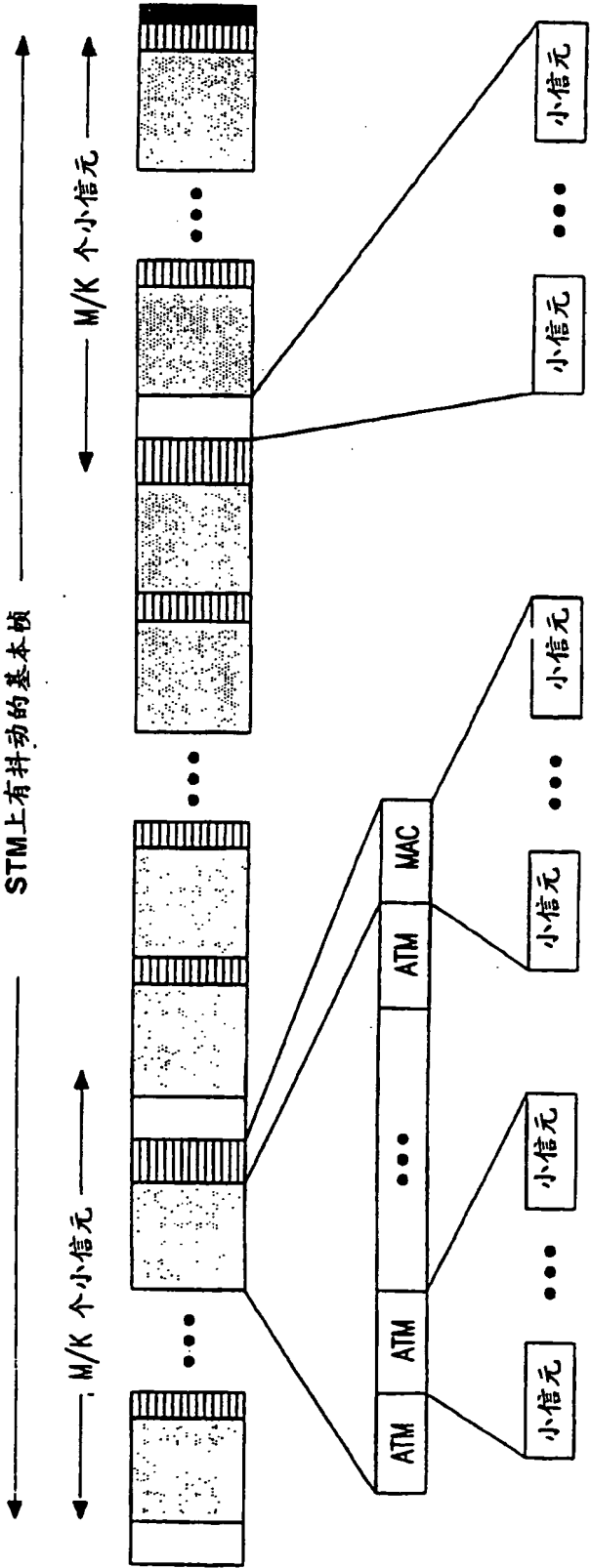


图 5

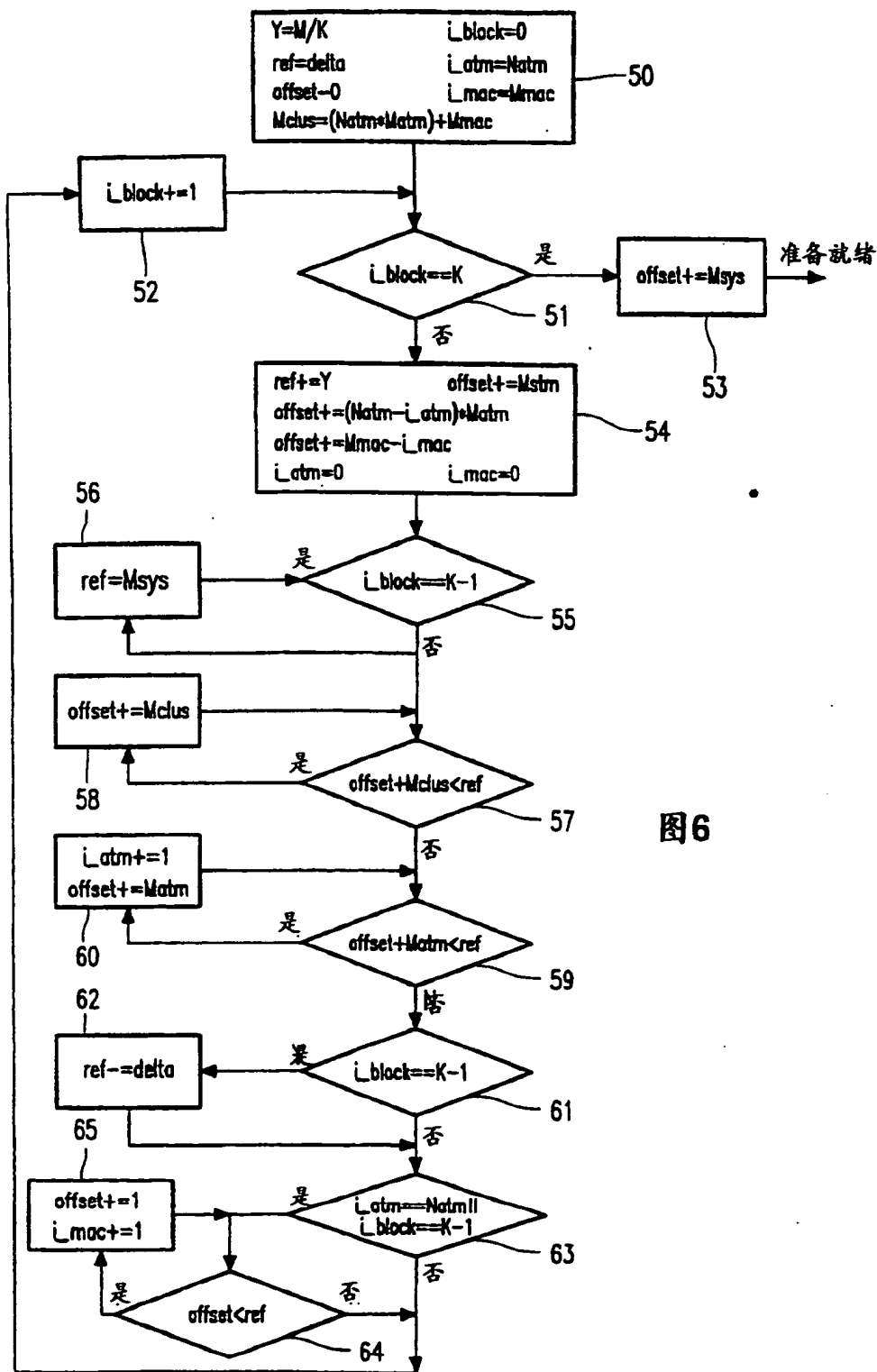


图6